

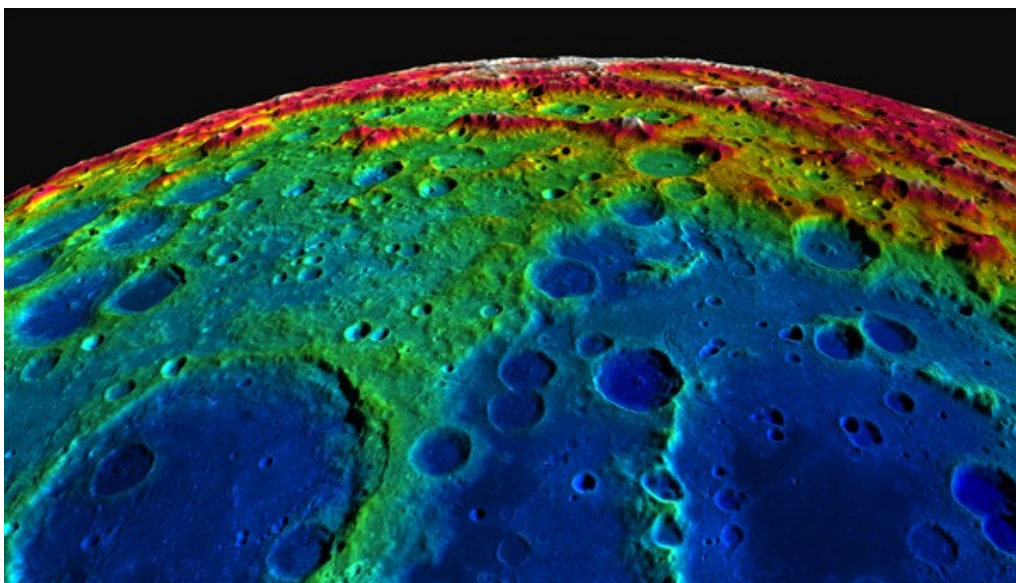
Flug über den dreidimensionalen Mond

Montag, 21. November 2011

Planetenforscher des DLR berechnen neues Mondmodell

Der Mond ist zwar bisher der einzige Himmelskörper außer der Erde, auf dem jemals ein Mensch gestanden hat - die Tiefen und Höhen seiner gesamten Oberfläche hingegen sind aber noch nicht umfassend erforscht. Seit Juni 2009 kreist deshalb der Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) um den Mond und nimmt mit einer Weitwinkelkamera digitale Daten der kraterübersäten Oberfläche auf. Aus insgesamt 70.000 Bildern haben die Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) jetzt ein dreidimensionales digitales Mondmodell in einer bisher einzigartigen Präzision und Vollständigkeit erstellt. Ein Film zeigt virtuelle Überflüge über den Erdtrabanten.

Die Landestellen von Apollo 11, 12 und 14 liegen mitten im ruhigen Blau. Blau, das bedeutet in den farbigen 3D-Darstellungen der Mondoberfläche niedriggelegenes ebenes Gelände. Erst mit den nachfolgenden Missionen wurden die Amerikaner mutiger, schickten ihre Astronauten beispielsweise mit Apollo 15 und 17 in Mondgebiete, die eine viel größere Herausforderung waren. In dem Modell des DLR-Instituts für Planetenforschung in Berlin-Adlershof sind diese Flächen grün dargestellt – diese Gebiete liegen etwas höher und sind nicht so flach wie die Ebenen der ersten Mondlandungen. Damit diese 3D-Darstellung möglich wurde, zeichnete die Weitwinkelkamera (LROC WAC) an Bord des amerikanischen LRO-Raumschiffs die Oberfläche aus 50 Kilometern Höhe auf. Anschließend wertete DLR-Projektwissenschaftler Frank Scholten vom Institut für Planetenforschung die 70.000 Stereo-Aufnahmen aus, verglich dabei mit speziellen Computerprogrammen Pixel für Pixel und berechnete mit den Informationen aus Aufnahmeort und Blickrichtung der Kamera etwa 100 Milliarden 3D-Punkte. Das Ergebnis: Rund 37 Millionen Quadratkilometer und somit über 98 Prozent der Mondoberfläche als 3D-Modell. Das entspricht mehr als dem Doppelten der Fläche Russlands.



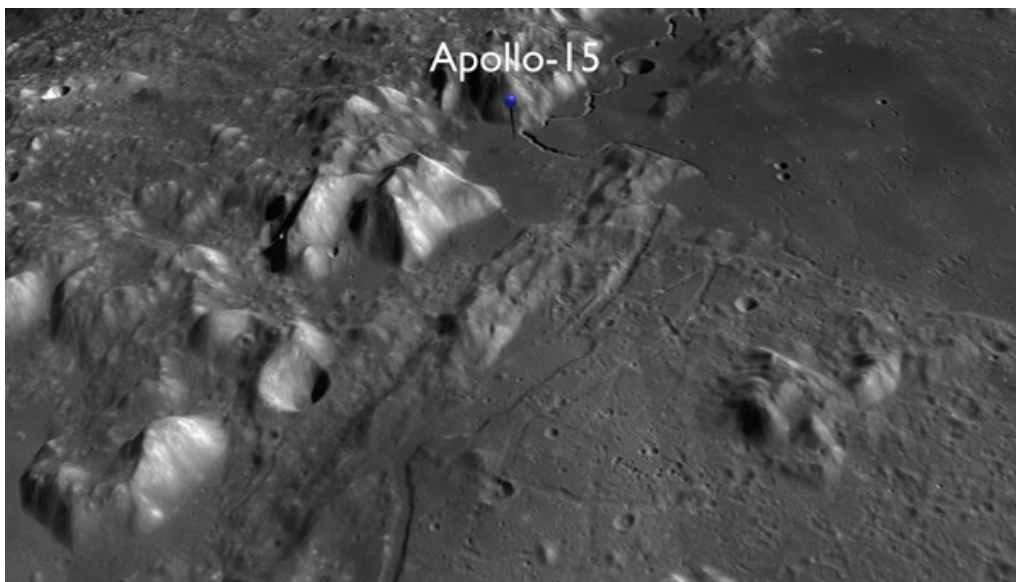
Farbig dargestellte Höhe der Mondoberfläche (Bild: NASA/GSFC/ASU/DLR)

Den Mond im Fokus

Zwei Wochen Rechenzeit auf einem Verbund aus 40 Computern waren notwendig, um die aufwendigen Berechnungen durchzuführen. Die dazu erforderlichen Computerprogramme

wurden zuvor am DLR-Institut für Planetenforschung entwickelt und bereits auf andere Planeten-Bilddaten, zum Beispiel für die MarsExpress-Mission, erfolgreich angewendet. Das Ergebnis, das so genannte GLD 100 (Global Lunar Digital Terrain Model), liefert im Abstand von 100 Metern auf der Mondoberfläche jeweils eine Höhenangabe. "In den letzten Jahren hat sich die Planetenforschung vorrangig mit anderen Planeten, zum Beispiel dem Mars, beschäftigt. Der Mond stand dabei eher im Hintergrund", erläutert Scholten. Das Team um DLR-Planetenforscher Prof. Dr. Jürgen Oberst vermisst den Mond deshalb gleich mehrfach. Neben den Kameraaufnahmen werden auch Werte eines Laser-Instruments (LOLA, Lunar Orbiter Laser Altimeter), das die Höhe der Mondoberfläche mit einem Laserstrahl misst, mit dem GLD100-Höhenmodell verglichen. Beide Methoden ergänzen sich dabei: Das Laser-Instrument liefert sehr genaue Höhenprofile, deckt aber nur einen Teil der Mondoberfläche ab. Besonders in Äquatornähe gibt es noch Lücken von einigen Kilometern. Die Kameras an Bord des LRO-Orbiters gleichen diesen Nachteil aus, weil sie große Flächen lückenlos aufnehmen können. "Unser Höhenmodell wird Planetenforschern helfen, Fragen nachzugehen, für die eine genaue und vollständige Kenntnis der Topographie des Mondes wichtig ist", sagt Scholten. Wissenschaftler wollen mit diesen Daten unter anderem untersuchen, ob es auch in den mittleren Breiten des Mondes tiefe Krater gibt, in deren permanentem Schatten zum Beispiel Wassereis vorkommen könnte – so wie in der Nähe der Pole.

Das Höhenmodell stellt die unterschiedlichsten Oberflächenformen wie Berger, Krater oder Rillen deutlich dar. Die farbkodierte Ansicht zeigt die dritte Dimension – die Höhe – in Farben von blau (rund -9100 Meter) bis Rot/Weiß (rund 10760 Meter). Während die Vorderseite des Mondes mit ihren flachen Maren und den Apollo-Landestellen vor allem in blau und grün erscheint, zeigt sich die bisher nur wenig erforschte, von der Erde nicht sichtbare Mondrückseite mit ihren Hochländern in rot. Hier liegen sowohl der niedrigste als auch der höchste Punkt auf dem Mond. "Man sieht in dieser Darstellung sehr gut, wie riesig und tief das South-Pole-Aitken-Becken ist", erläutert Planetenforscher Ulrich Köhler vom DLR. Das Becken mit einem Durchmesser von etwa 2500 Kilometern, das bisher größte bekannte Einschlagsbecken in unserem Sonnensystem, ist etwa 13 Kilometer tief – "und ist vielleicht ein Fenster in die Vergangenheit des Mondes, denn es könnte bis auf den ursprünglichen Mantel des Mondes reichen", sagt Köhler. Mit den Daten des Höhenmodells können die Wissenschaftler auch nahe Überflüge über den Mond simulieren. Die "Rundflüge" um die Landestellen von Apollo 15 und 17 zeigen dabei deutlich, dass die Astronauten dicht an mehreren tausend Meter hohen Bergrücken landeten, um von dort aus den Mond zu erkunden.



Landestelle von Apollo-15 (Bild: NASA/GSFC/ASU/DLR)

Einschätzung für zukünftigen Mondlandungen

"Mit diesen Daten legen wir eine wichtige Grundlage für zukünftige Mondmissionen – seien sie bemannt oder unbemannt", betont Mondforscher Ulrich Köhler. "Die 3D-Mondkarten ermöglichen eine bessere Einschätzung von zukünftigen Landeplätzen." Insgesamt sieben Instrumente fliegen an Bord der NASA-Sonde mit. Die beteiligten deutschen Mitglieder im LRO-Team werden über das DLR Raumfahrt-Management gefördert. Mit jeder neuen Umrundung des Mondes und jeder weiteren Aufnahme der Mondoberfläche verfeinern die Planetenforscher von nun an ihr bisheriges 3D-Modell des Erdtrabanten. "Jeden Monat decken wir den Mond einmal komplett mit der Kamera ab", erläutert Frank Scholten. "Diese Daten werden

kontinuierlich in unser Modell eingerechnet, so dass wir immer mehr Details sichtbar machen können."

Kontakte

Manuela Braun

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Media Relations, Raumfahrt

Tel.: +49 2203 601-3882

Fax: +49 2203 601-3249

Manuela.Braun@DLR.de

Frank Scholten

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Institut für Planetenforschung

Tel.: +49 30 67055-326

Fax: +49 30 67055-402

Frank.Scholten@DLR.de

Ulrich Köhler

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

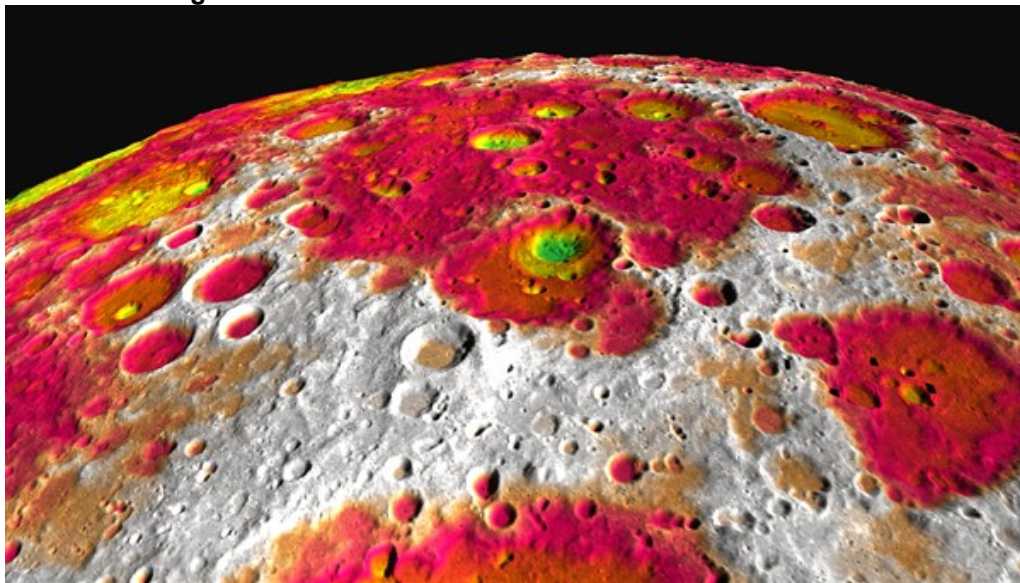
DLR-Institut für Planetenforschung

Tel.: +49 30 67055-215

Fax: +49 30 67055-402

ulrich.koehler@dlr.de

Animation: Flug über den dreidimensionalen Mond



Seit Juni 2009 kreist der Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) um den Mond und nimmt mit einer Weitwinkelkamera digitale Daten der kraterübersäten Oberfläche auf. Aus insgesamt 70.000 Bildern haben die Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) jetzt ein dreidimensionales digitales Mondmodell in einer bisher einzigartigen Präzision und Vollständigkeit erstellt. Ein Film zeigt virtuelle Überflüge über den Erdtrabanten.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.